

FR 2326087 (1)  
H0483/54=-

NL 7607898 (1)

02

H0483/54A

-1- 1ST NON NL-

DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(1) N° de publication :

2 326 087

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

N° 76 21599

(21)

(54)

Procédé et dispositif de transmission bilatérale d'impulsions notamment pour la surveillance de machines textiles.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). H 04 B 3/54.

(22)

Date de dépôt ..... 15 juillet 1976, à 14 h 32 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Suisse le 25 septembre 1975, n. 12.474/75 au nom de la demanderesse.*

DOC

(41)

Date de la mise à la disposition du public de la demande .....

B.O.P.I. — «Listes» n. 16 du 22-4-1977.

(71)

Déposant : ZELLWEGER USTER S.A., résidant en Suisse.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Armengaud Aîné, 21, boulevard Poissonnière, 75002 Paris.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention se rapporte à un procédé et à un dispositif pour transmettre des impulsions dans les deux sens.

L'acquisition d'informations en provenance de points de détection répartis sur des aires étendues présente un intérêt  
5 croissant. C'est ainsi par exemple que, dans l'industrie textile, les stations de fabrication ou d'élaboration sont très nombreuses. En effet, il existe des usines de tissage comportant plus de mille métiers, ou des filatures possédant plus de cent mille broches. Ces machines sont souvent dispersées dans plusieurs ateliers,  
10 entre plusieurs étages, ou même entre plusieurs bâtiments. Lorsqu'on a affaire à une telle multiplicité de points de production, on pense tout naturellement à les surveiller à l'aide d'ordinateurs.

Toutefois, à l'heure actuelle, les systèmes de surveillance à ordinateur sont peu répandus. La raison principale en est  
15 probablement le coût élevé, résultant du grand nombre de points de mesure à contrôler et de leur dispersion. Ce coût élevé ne résulte pas uniquement du grand nombre de détecteurs de mesure à prévoir, mais également, et peut-être surtout, de l'importance du système de transmission d'informations qui en découle. En effet, en  
20 principe, une liaison doit être établie entre chaque poste de production (qualifié par la suite "transmetteur" ou "station de transmission") et la section d'entrée (qualifiée ci-après "unité centrale"). Certaines simplifications peuvent être réalisées avec des multiplexeurs, mais, même dans ce cas, une ligne doit être  
25 établie entre les transmetteurs et le multiplexeur. D'autre part, il est souvent nécessaire d'adjoindre un tel système à des installations existantes. Ceci oblige à poser des câbles et des lignes, d'où des dépenses supplémentaires considérables.

Il arrive aussi souvent qu'on ait besoin d'envoyer des  
30 informations de l'unité centrale à l'un des transmetteurs, ce qui nécessite une liaison bilatérale. Dans certains cas, ceci oblige aussi d'installer de coûteuses liaisons par câbles.

La présente invention évite tous ces inconvénients, et réside dans un procédé de transmission bilatérale d'impulsions  
35 entre un certain nombre de transmetteurs, généralement reliés à un réseau de distribution électrique, et une unité centrale, et elle est remarquable en ce que aussi bien l'unité centrale que les transmetteurs sont tous, pendant qu'ils sont alimentés par le réseau de distribution électrique, couplés à celui-ci en

haute fréquence, et en ce que ce réseau sert de système omnibus de transmission d'informations.

L'invention comprend également un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé qui est remarquable en ce qu'il comprend  
5 des moyens pour moduler en haute fréquence les impulsions à transmettre, des moyens pour induire des impulsions modulées dans le réseau de distribution électrique, des moyens pour extraire ces signaux de haute fréquence modulés dudit réseau, et des moyens pour reconstituer les impulsions initiales.

10 L'invention s'est fixé pour but d'interconnecter des transmetteurs relativement éloignés les uns des autres avec une unité centrale. A cette fin, l'invention utilise le réseau de distribution électrique. Afin de pouvoir maintenir séparées les impulsions véhiculant les informations et la tension du réseau,  
15 on module ces impulsions en haute fréquence.

Les fréquences de modulation utilisées se situent, avantageusement, entre 50 et 200 kHz. Toutefois, elles pourraient être supérieures ou inférieures à ces limites. Toutefois, la gamme de fréquence indiquée convient particulièrement bien pour transmettre  
20 des signaux de haute fréquence par le réseau de distribution électrique d'installations industrielles. En effet, pour ces fréquences, l'écart par rapport à la fréquence du réseau est assez grand sans que, pour autant, les impédances de ligne soient excessives pour la transmission d'impulsions de haute fréquence.

25 Les signaux de haute fréquence peuvent être appliqués entre deux phases quelconques du réseau triphasé. Il est, toutefois, bien préférable de les appliquer entre une phase quelconque et le neutre, la terre de sécurité, ou, d'une manière très générale, un fil de terre convenable du point de vue haute fréquence. Ce  
30 dernier peut, dans certains cas, être constitué par le sol en béton de l'immeuble. On évite ainsi que les condensateurs de déphasage, qui sont généralement branchés entre les phases des moteurs, court-circuitent les signaux de haute fréquence. Il est, toutefois, bien évident que ces condensateurs de déphasage distribuent le potentiel  
35 de haute fréquence à peu près uniformément à toutes les phases. Cet effet peut être utile afin que l'application et la récupération des signaux de haute fréquence puisse s'effectuer à n'importe quelle phase, autrement dit, pour que les signaux puissent être appliqués entre une certaine phase et le neutre et puissent être  
40 recouverts entre n'importe quelle phase et ce neutre.

L'application des signaux entre une phase quelconque et le neutre, mais de manière que, dans un réseau triphasé, la haute fréquence soit véhiculée par les trois phases, offre l'avantage que le transformateur de haute tension constitue une solide  
5 barrière contre l'extérieur. En général, le secondaire de ces transformateurs de haute tension est monté en étoile, de sorte qu'aucune tension ne peut être transmise entre les trois phases et le point neutre. Ceci évite d'induire des impulsions dans le réseau de haute tension, et donc de perturber le fonctionnement  
10 des autres systèmes de traitement d'informations qui pourraient y être raccordés. Réciproquement, on évite en même temps que des impulsions puissent être introduites dans le réseau à basse tension par le transformateur de haute tension. Ainsi est établi un domaine nettement limité pour le système d'acquisition d'informa-  
15 tions, domaine qui englobe tout le circuit secondaire du transformateur de haute tension. Ceci est particulièrement avantageux, dans certaines entreprises industrielles, pour l'acquisition d'informations provenant de machines et d'appareils, car un grand nombre de ces entreprises possèdent leur propre transformateur de  
20 haute tension, et ainsi, le domaine d'acquisition des informations est, dès le départ, déterminé.

Il est bien évident que, dans les entreprises industrielles possédant plusieurs transformateurs de haute tension, il est possible d'établir simultanément plusieurs systèmes d'acquisition  
25 d'informations, et que ceux-ci se rejoignent dans la même unité centrale.

Les installations d'ordinateurs utilisent souvent des systèmes "omnibus", qui peuvent recevoir des impulsions des points d'acquisition des informations ou peuvent en délivrer à ceux-ci.  
30 Ces systèmes omnibus sont également reliés à une unité de calcul recevant, elle aussi, des impulsions, ou en délivrant au système. Toutefois, en général, ces systèmes omnibus ne sont affectés qu'à un seul appareil, ou à plusieurs appareils logés dans un même local d'ordinateur.

35 Un système de traitement d'informations comportant un réseau omnibus tel que celui qui vient d'être décrit, a généralement besoin d'impulsions de rythme ou d'horloge. Etant donné que, conformément à l'invention, les postes d'acquisition des informations et l'unité centrale sont déjà reliés au réseau de distribu-

tion d'énergie électrique en vue de leur alimentation, il est particulièrement avantageux d'utiliser la fréquence du réseau comme fréquence d'horloge. Ainsi, on fait l'économie d'un dispositif spécial capable de fournir les impulsions de rythme au système omnibus.

Il est particulièrement avantageux d'adopter, comme fréquence de rythme, un multiple de la fréquence du réseau, en particulier un multiple module 3, car ainsi, n'importe quel conducteur de phase d'un réseau triphasé peut être utilisé indifféremment pour la synchronisation. Ainsi, dans le cas d'une fréquence triple de la fréquence du réseau ou d'un multiple entier de celle-ci, on peut se servir de n'importe quel conducteur de phase pour la synchronisation.

Un système omnibus se compose généralement de plusieurs réseaux de lignes. Ainsi, un premier réseau peut recevoir les informations de tous les transmetteurs, et peut les délivrer à l'unité centrale. Un second réseau pourrait servir à transmettre les adresses des transmetteurs à partir de l'unité centrale. Un troisième pourrait transmettre les impulsions de rythme, etc. Cette séparation des fonctions est avantageuse, car elle exclut tout risque de confusion entre les impulsions de rythme, d'adresse et d'information.

Toutefois, dans la présente invention, il n'existe qu'un seul réseau de lignes, constitué notamment par le réseau de distribution électrique. Afin de pouvoir, néanmoins, transmettre sur différents canaux, on peut opérer avec plusieurs fréquences. C'est ainsi, par exemple, que les informations pourraient être transmises sur 100kHz, et les adresses sur 130kHz. Il est toutefois préférable d'opérer selon un procédé multiplex de division du temps, qui sera décrit par la suite.

Il convient de noter que le procédé de l'invention et les dispositifs de mise en oeuvre de celui-ci ne sont pas limités, en ce qui concerne leur domaine d'application, à l'industrie textile, qui a été indiquée plus haut comme le domaine d'application préféré. En effet, l'invention se prête aussi à d'autres entreprises et à d'autres branches industrielles, où des informations doivent être transmises dans les deux sens entre un grand nombre de stations et une unité centrale, et où ces stations sont déjà reliées à un réseau de distribution d'énergie électrique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, en référence au dessin annexé, sur lequel:

- la fig.1 est un schéma de principe d'un réseau auquel  
5 un certain nombre d'utilisateurs sont raccordés;
- la fig.2 est un diagramme d'impulsions destiné à mieux faire comprendre l'invention;
- la fig.3 est un diagramme analogue au précédent; et,
- la fig.4 est un schéma de principe d'un réseau triphasé  
10 auquel sont connectés des transmetteurs et des récepteurs.

Sur la figure 1, on voit un réseau de distribution d'énergie électrique, désigné par 2, qui alimente un certain nombre de machines et d'appareils qualifiés ci-après "transmetteurs" 11, 12, 13, ....; 21, 22, 23, .... Une unité centrale 10 est également  
15 connectée au réseau 2.

Dans le procédé de transmission d'information à multiplexage du temps, on utilise des impulsions de rythme ou d'horloge. Ces impulsions doivent être distribuées par un réseau de lignes en vue de remplir leur fonction de synchronisation. La présente  
20 invention prévoit de faire assurer la synchronisation par le réseau de lignes fournissant l'énergie électrique, rendant ainsi inutile un réseau de distribution spécial à cette fin.

La transmission des informations se déroule comme suit:

L'unité centrale 10 applique une impulsion de départ au  
25 réseau 2. Afin d'éviter que des impulsions de bruit puissent simuler des impulsions de départ, il est préférable de coder ces dernières. La figure 2 montre un exemple d'une impulsion de départ ainsi codée. Elle comprend quatre moments, constitués soit par un bit actif 1, soit par un bit inactif 0. Cette impulsion de départ  
30 se propage le long du réseau 2 vers les transmetteurs associés 11..., 21... Ces transmetteurs comportent simplement des dispositifs de comptage classiques, tels que des compteurs en anneau ou des registres à décalage, qui, en recevant l'impulsion de départ, se mettent à compter en partant d'un nombre donné, et ce, notamment, à  
35 la cadence de la fréquence du réseau ou d'un multiple de celle-ci. Le premier transmetteur peut envoyer ses informations dans le réseau de lignes dès qu'il a reçu l'impulsion de départ. Ces informations ne sont, de préférence, pas constituées par une seule impulsion, mais plutôt par une série ou un train, car chaque

transmetteur doit généralement fournir plus d'un renseignement. (Fig.3). De cette manière, toutes les informations voulues peuvent être transmises au rythme de la fréquence du réseau ou d'un multiple de celle-ci. Dès que le premier transmetteur a achevé l'envoi de ses informations, le second peut commencer à émettre. Le dispositif de codage du second transmetteur doit être codé en conséquence. Ainsi, les transmetteurs sont reliés l'un après l'autre avec l'unité centrale, afin de lui envoyer leurs informations. Lors du codage des dispositifs de comptage, il faut veiller à ne pas attribuer le même code à deux stations différentes, car, dans un tel cas, elles enverraient leurs informations en même temps sur le réseau 2, et en recevraient aussi simultanément de celui-ci.

Pendant un intervalle de temps, par exemple pendant celui où le transmetteur 21 est relié au réseau, durant lequel aucune information n'est à transmettre, l'unité centrale 10 pourrait appliquer une impulsion de commande (ou un train d'impulsions de commande) sur le réseau de lignes 2. Dans ce cas, cette impulsion de commande n'est reçue que par le transmetteur 21, puisque les autres dispositifs de comptage ont reçu d'autres codes. En conséquence, des informations peuvent circuler dans les deux sens, c'est à dire de l'unité centrale vers les transmetteurs, et inversement.

La figure 3 montre un train d'impulsions destiné à la station n. Dans ce cas, une information est envoyée par le transmetteur à l'unité centrale, par le réseau 2, dans les quatre premiers moments 26. Les moments d'impulsions du créneau 27 sont inoccupés et sont prévus pour recevoir, le cas échéant, un ordre par le réseau 2. Les moments suivants de l'intervalle 28 servent à nouveau pour la transmission d'informations par la station n, au moyen du réseau 2. On a également indiqué, sur la figure, un intervalle de temps 24 affecté à la station précédente n-1, et un intervalle 29 attribué à la station suivante n + 1.

Dans une entreprise importante, le temps nécessaire pour transmettre toutes les informations peut être relativement long. C'est la raison pour laquelle il est avantageux d'utiliser, non pas la fréquence fondamentale du réseau, mais l'un de ses multiples. De plus, il est particulièrement avantageux que ce multiple soit divisible par 3, afin qu'il ne soit pas nécessaire, dans le cas d'un réseau triphasé, de veiller à prendre la bonne ligne de phase pour assurer la synchronisation par le réseau électrique. En

effet, avec un multiple divisible par 3 de la fréquence du réseau, n'importe quel conducteur de phase peut être choisi pour la synchronisation.

La figure 4 montre schématiquement un réseau électrique  
5 comportant trois conducteurs de phase  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , et un conducteur neutre N. Dans cet exemple, le transmetteur-récepteur 20 est relié, par un condensateur 19, au conducteur de phase  $L_3$  et au conducteur neutre N. Le transmetteur-récepteur 20 est conçu de façon à transmettre des informations sous la forme d'impulsions codées, et pour  
10 recevoir des ordres sous la même forme en les convertissant en signaux de commutation. L'unité centrale 10 est réalisée selon le même schéma afin de pouvoir, en plus de la production et de la transmission des impulsions de rythme, d'une part, transformer les informations en provenance des transmetteurs en données correspondantes, les conserver, et, le cas échéant, les afficher, et,  
15 d'autre part, pour pouvoir convertir des ordres destinés aux transmetteurs en impulsions convenablement codées et les envoyer sur le réseau 2.

Il est bien évident qu'on peut également adopter d'autres  
20 modes de couplage entre le transmetteur-récepteur 20 et le réseau 18, par exemple un couplage inductif série, auquel cas les signaux peuvent avantageusement être appliqués entre un neutre effectif ou fictif du réseau triphasé et la ligne neutre ou la terre de sécurité, ou encore une terre de service à haute fréquence convenable.



REVENDICATIONS

1. Procédé de transmission bilatérale d'impulsions entre un certain nombre de transmetteurs, généralement reliés à un réseau de distribution électrique, et une unité centrale, caractérisé en ce que, aussi bien l'unité centrale 10 que les transmetteurs 11, 12, 13; 21, 22, 23; sont tous, pendant qu'ils sont alimentés par le réseau de distribution électrique, couplés en haute fréquence à celui-ci, et en ce que ce réseau sert de système omnibus de transmission d'informations.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le cas d'un réseau de distribution électrique triphasé, les signaux de haute fréquence sont appliqués entre, au moins, un conducteur de phase, d'une part, et le conducteur neutre ou une terre de sécurité, ou encore une terre de service satisfaisante du point de vue haute fréquence, d'autre part.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise un procédé multiplex à division du temps pour transmettre les informations.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 et 3, caractérisé en ce qu'on applique à un réseau de lignes 2 d'un système de distribution d'énergie électrique au moins un certain signal de départ qui met en marche un dispositif de comptage dans chaque transmetteur 11, 12, 13, des impulsions de rythme, provenant de la fréquence du réseau, assurant la progression desdits dispositifs de comptage, et en ce que chaque dispositif de comptage est codé à un nombre déterminé d'impulsions de rythme, faisant suite à l'impulsion de départ, et en ce que, en arrivant à ce nombre d'impulsions de rythme pendant un intervalle de temps 25, des informations sont appliquées au réseau de lignes 2 ou bien sont reçues de celui-ci.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 et 3, caractérisé en ce que l'impulsion de départ est codée, pour le procédé multiplex à division du temps.
6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, grâce à différents codes, plusieurs systèmes d'acquisition d'informations sont alimentés par le même réseau de distribution électrique.
7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que

l'intervalle de temps 25 correspond à la durée d'une impulsion de rythme.

8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'intervalle de temps 25 correspond à la durée de deux ou de plus-  
5 ieurs impulsions de rythme.

9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fréquence des signaux de haute fréquence modulés se situe entre 50 et 200kHz.

10. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que  
10 la fréquence des impulsions de rythme est déterminée par celle du réseau.

11. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fréquence des impulsions de rythme est un multiple de celle du réseau.

15 12. Procédé selon l'une des revendications 1 et 11, caractérisé en ce que, dans le cas d'un réseau de distribution électrique triphasé, on adopte un multiple de la fréquence du réseau divisible par trois.

13. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une  
20 quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour moduler en haute fréquence les impulsions à transmettre, des moyens pour induire des impulsions modulées dans le réseau de distribution électrique, des moyens pour extraire ces signaux de haute fréquence modulés dudit réseau, et des moyens pour  
25 reconstituer les impulsions initiales.

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend une unité centrale 10 qui délivre des impulsions de départ au réseau de lignes 2 assurant l'alimentation en énergie électrique, ainsi que des dispositifs de comptage dans chaque  
30 transmetteur 11, 12, 13... qui sont commandés par lesdites impulsions de départ et qui progressent sous l'action d'impulsions de rythme provenant de la fréquence du réseau, lesdits dispositifs de comptage étant codés sur des nombres prédéterminés d'impulsions, et, en atteignant ce nombre, sont aptes, pendant un intervalle de temps  
35 25 préétabli, à délivrer ou à recevoir des informations.

15. Dispositif selon l'une des revendications 13 et 14, caractérisé en ce que l'unité centrale 10 est conçue pour recevoir des informations du transmetteur qui a été mis en action 11, 12, 13... pendant l'intervalle de temps 25, ou pour lui envoyer des ordres

pendant ce temps.

16. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'un transmetteur-récepteur 20, relié au réseau de lignes 18, émet ou reçoit les impulsions modulées en haute fréquence pendant
- 5 l'intervalle de temps 25.
17. Dispositif selon l'une des revendications 13 et 16, caractérisé en ce que le transmetteur-récepteur/<sup>20</sup> est relié au réseau de lignes 18 par un couplage capacitif.
18. Dispositif selon l'une des revendications 13 et 16, caractérisé
- 10 en ce que le transmetteur-récepteur 20 est relié au réseau de lignes 18 par un couplage inductif.

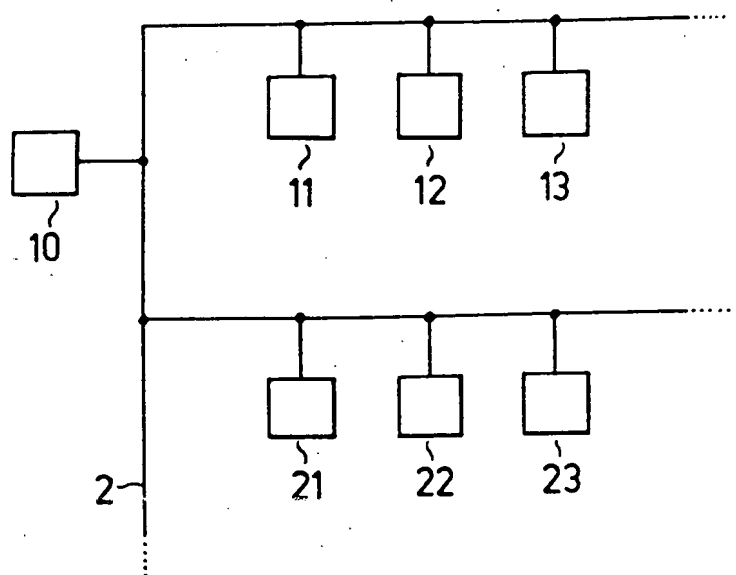


Fig. 1

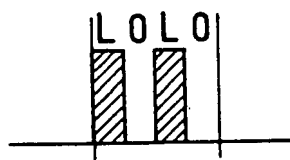


Fig. 2

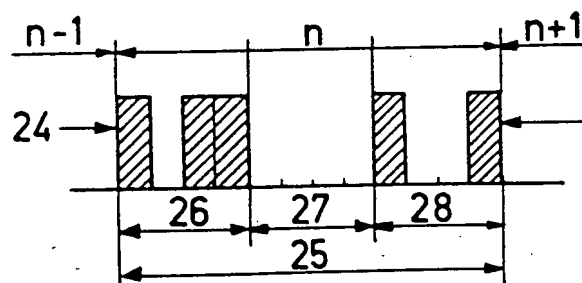


Fig. 3

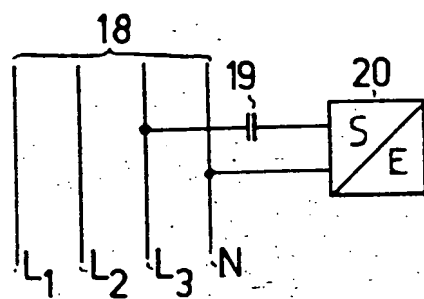


Fig. 4